

"Express Mail" mailing label number EV 327 136 447 US
Date of Deposit 3/29/04

Our File No. 9281-4786
Client Reference No. S US03028

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Dou Yuanzhu)
Serial No. To Be Assigned)
Filing Date: Herewith)
For: Patch Antenna Apparatus Preferable)
For Receiving Ground Wave And)
Signal From Low Elevation Angle)
Satellite)

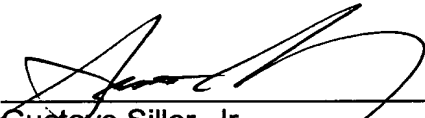
SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Japanese Patent Application No. 2003-105409 filed on April 9, 2003 for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,


Gustavo Siller, Jr.
Registration No. 32,305
Attorney for Applicant
Customer Number 00757

BRINKS HOFER GILSON & LIONE
P.O. BOX 10395
CHICAGO, ILLINOIS 60610
(312) 321-4200



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

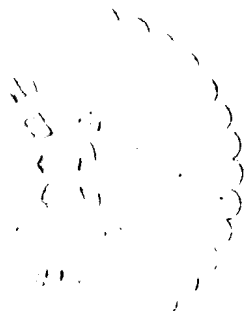
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 0 5 4 0 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 0 5 4 0 9]

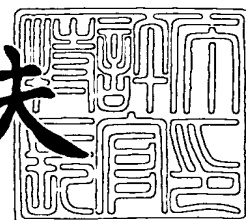
出 願 人 アルプス電気株式会社
Applicant(s):



2 0 0 4 年 3 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 5 1 5 2



【書類名】 特許願

【整理番号】 A7169

【提出日】 平成15年 4月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01Q 25/00

【発明の名称】 パッチアンテナ装置

【請求項の数】 2

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社
社内

 【氏名】 竇 元珠

【特許出願人】

 【識別番号】 000010098

 【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100078134

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 武 顕次郎

 【電話番号】 03-3591-8550

【選任した代理人】

 【識別番号】 100093492

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴木 市郎

【選任した代理人】

 【識別番号】 100087354

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 市村 裕宏

**【選任した代理人】****【識別番号】** 100099520**【弁理士】****【氏名又は名称】** 小林 一夫**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 006770**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0010414**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パッチアンテナ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 のグラウンド面上に設置された誘電体基板の上面にパッチ電極を設け、このパッチ電極に給電手段を接続すると共に、前記第 1 のグラウンド面を該第 1 のグラウンド面よりも大面積な第 2 のグラウンド面の上方に所定の間隔を存して配置し、給電時に前記パッチ電極が励振される周波数と略同等な周波数で前記第 1 のグラウンド面が前記第 2 のグラウンド面によって励振されるように設定したことを特徴とするパッチアンテナ装置。

【請求項 2】 請求項 1 の記載において、下面側に低雑音増幅回路を配設した回路基板の上面に導電層を設け、この導電層を前記第 1 のグラウンド面としたことを特徴とするパッチアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車載用小型アンテナ等として用いて好適なパッチアンテナ装置に係り、特に、その放射パターンのビーム整形に関する。

【0002】

【従来の技術】

パッチアンテナは、上面にパッチ電極を設けた誘電体基板をグラウンド面上に設置し、このパッチ電極に給電ピン等を介して所定の高周波電流を給電するようになった平面アンテナであり、衛星波を受信する車載用小型アンテナ等として広く採用されている。かかるパッチアンテナにおいて高利得化を図るためには、グラウンド面がパッチ電極に比べて十分に大面積であることが必要である。また、パッチアンテナの性能を安定させるために、誘電体基板の下面にグラウンド面と接触または近接して対向するアース電極を設けた構成のものが多い（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

一般に、パッチアンテナの最大放射方向はパッチ電極の真上方向なので、例え

ば車輛のルーフ面上等に設置したパッチアンテナによって、天頂付近に位置する衛星からの信号波を効率よく受信することができる。

【0004】

【特許文献1】

特開平6-224620号公報（第2～4頁、図1）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、最大放射方向が天頂方向であるパッチアンテナでは、地上波を効率よく受信することはできない。そのため、最近計画されているSバンドラジオ放送（S-band Digital Audio Radio Satellite）のように、衛星からの信号波を地上のリピータが受信して再送信するというシステムにおいて、車輛のルーフ面上等に従来のパッチアンテナを設置しても、リピータからの地上波を受信する平面アンテナとしては利用できず、ポールアンテナのように上方へ高く突出するアンテナが必要となってしまう。また、最大放射方向が天頂方向であるパッチアンテナは、仰角の低い衛星からの信号波を受信する場合にも不向きである。

【0006】

本発明は、このような従来技術の実情に鑑みてなされたもので、その目的は、地上波や低仰角の衛星からの信号波を受信するのに好適なパッチアンテナ装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成するために、本発明によるパッチアンテナ装置は、第1のグラウンド面上に設置された誘電体基板の上面にパッチ電極を設け、このパッチ電極に給電手段を接続すると共に、前記第1のグラウンド面を該第1のグラウンド面よりも大面積な第2のグラウンド面の上方に所定の間隔を存して配置し、給電時に前記パッチ電極が励振される周波数と略同等な周波数で前記第1のグラウンド面が前記第2のグラウンド面によって励振されるように設定した。

【0008】

このように第1のグラウンド面を無給電アンテナとして動作させるようにした

パッチアンテナ装置は、第1のグラウンド面の大きさや第1および第2のグラウンド面の間隔を適宜設定することによって、パッチ電極を放射導体として放射される電波の周波数と、第1のグラウンド面を放射導体として放射される電波の周波数とを略合致させることができる。そして、パッチ電極を放射導体として放射される電波の最大放射方向が真上であるのに対し、第1のグラウンド面を放射導体として放射される電波の最大放射方向は真横なので、両者を合成した放射パターンは真上から押し潰されたような偏平形状となる。つまり、このパッチアンテナ装置はパッチ電極の真上方向での利得が低下して、最大放射方向がパッチ電極の真上から斜め上方へと変化する。したがって、このパッチアンテナ装置は車輛のルーフ面上等に設置しても、地上波や低仰角の衛星からの信号波を効率よく受信することが可能となる。

【0009】

かかる構成において、下面側に低雑音増幅回路を配設した回路基板の上面に導電層を設け、この導電層を第1のグラウンド面となせば、第1のグラウンド面と第2のグラウンド面との間のスペースが有効利用できるため好ましい。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、発明の実施の形態について図面を参照して説明すると、図1は本発明の実施形態例に係るパッチアンテナ装置の縦断面図、図2は該パッチアンテナ装置の平面図、図3は該パッチアンテナ装置の放射パターンを比較例と共に示す特性図である。

【0011】

図1、2に示すパッチアンテナ装置は、第1のグラウンド面1を有する回路基板2上に設置されたアンテナ素子3と、これら回路基板2およびアンテナ素子3を支持している支柱4と、この支柱4を立設して回路基板2と対向している第2のグラウンド面5とによって概略構成されており、第2のグラウンド面5としては例えば車輛の金属ボディ等が好適である。

【0012】

アンテナ素子3は、合成樹脂等の誘電体材料からなる誘電体基板6と、誘電体

基板 6 の上面に設けられたパッチ電極 7 と、誘電体基板 6 の下面のほぼ全面に設けられたアース電極 8 と、誘電体基板 6 を貫通してパッチ電極 7 に接続された給電ピン 9 とによって構成され、給電ピン 9 は回路基板 2 を経由して図示せぬ給電回路に接続されている。なお、本実施形態例の場合、誘電体基板 6 として用いられる誘電体材料の比誘電率 ϵ_r は $\epsilon_r \doteq 6$ であり、パッチ電極 7 は一辺が 22 mm の正方形であって、円偏波を受信するためにパッチ電極 7 の適宜 2 箇所に給電ピン 9 を接続する 2 点給電を行っている。また、誘電体基板 6 は平面視正方形の角板で、該正方形の一辺は 32 mm、厚さは 6 mm に設定されている。

【0013】

第 1 のグラウンド面 1 は回路基板 2 の上面のほぼ全面に形成された銅箔等の導電層からなる。回路基板 2 の下面側にはアンテナ素子 3 からの受信信号を増幅するための低雑音増幅回路 10 が配設されており、この低雑音増幅回路 10 はシールドケース 11 によって覆われている。支柱 4 は金属体からなり、アンテナ素子 3 の中央部下方に位置して回路基板 2 を支持している。第 2 のグラウンド面 5 は第 1 のグラウンド面 1 に比して十分に大面積な導体からなる。なお、本実施形態例の場合、第 1 のグラウンド面 1 は一辺が 40 mm の正形状に形成されており、その中央部にアンテナ素子 3 が載置されている。また、第 1 のグラウンド面 1 と第 2 のグラウンド面 5 との間隔が 6 mm になるように支柱 4 の高さが設定されている。

【0014】

このように構成されたパッチアンテナ装置では、給電ピン 9 を介してパッチ電極 7 に所定の高周波電流を給電すると、パッチ電極 7 を放射導体としてアンテナ素子 3 が周波数 f_0 (例えば 2.338 GHz) の電波を放射するが、その際、第 1 のグラウンド面 1 が第 2 のグラウンド面 5 に励振され、 f_0 と略同等な周波数の電波を放射するようになっている。すなわち、パッチ電極 7 に給電してアンテナ素子 3 から周波数 f_0 の電波が放射されると、第 1 のグラウンド面 1 が無給電アンテナとして動作してほぼ周波数 f_0 の電波を放射するように、該第 1 のグラウンド面 1 の大きさや支柱 4 の高さ寸法が設定されている。そして、第 1 のグラウンド面 1 を放射導体として放射される電波の放射パターンは、図 3 に一点鎖

線で示すように最大放射方向が真横である。これに対し、アンテナ素子 3 から放射される電波の放射パターンは、図 3 に二点鎖線で示すように最大放射方向が真上（天頂方向）なので、これら 2 種類の放射パターンを合成してなる実際の放射パターンは、図 3 に実線で示すように真上から押し潰されたような偏平形状となり、その最大放射方向はパッチ電極 7 の斜め上方（仰角 30° 付近）になっている。

【0015】

上述したように、本実施形態例に係るパッチアンテナ装置は、アンテナ素子 3 を載置した第 1 のグラウンド面 1 を大面積な第 2 のグラウンド面 5 上に所定の間隔を存して配置することにより、第 1 のグラウンド面 1 を無給電アンテナとして動作させてパッチ電極 7 の真上方向での利得を低下させ、最大放射方向が低仰角な向きとなるようにビーム整形しているので、飛来する信号波の仰角が 20° 程度でも受信可能なパッチアンテナ装置となっている。それゆえ、このパッチアンテナ装置は車輛のルーフ面上等に設置しても、地上波や低仰角の衛星からの信号波を効率よく受信することが可能で、S バンドラジオ放送等に好適な車載用小型アンテナとして利用できる。

【0016】

なお、上記実施形態例のように、下面側に低雑音増幅回路 10 を配設した回路基板 2 の上面に導電層を設けて第 1 のグラウンド面 1 とせれば、第 1 のグラウンド面 1 と第 2 のグラウンド面 5 との間のスペースを有効利用できると共に、部品点数を最小限に抑えることができるため好ましい。

【0017】

また、上記実施形態例では、誘電体基板 6 やパッチ電極 7 の平面視形状が正方形の場合について説明したが、これら誘電体基板 6 やパッチ電極 7 の平面視形状が円形の場合にも本発明は適用可能である。

【0018】

さらに、上記実施形態例では、円偏波を受信するために 2 点給電を行っているが、パッチ電極 7 に縮退分離素子を装荷して 1 点給電で円偏波を受信する場合や、直線偏波を受信する場合にも、本発明は適用可能である。

【0019】**【発明の効果】**

本発明は、以上説明したような形態で実施され、以下に記載されるような効果を奏する。

【0020】

アンテナ素子を載置した第1のグラウンド面を第2のグラウンド面の上方に配置して無給電アンテナとして動作させることにより、パッチ電極の真上方向での利得を低下させ、もって最大放射方向が低仰角な向きとなるようにビーム整形したパッチアンテナ装置でなので、車輛のルーフ面上等に設置しても地上波や低仰角の衛星からの信号波を効率よく受信することができる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の実施形態例に係るパッチアンテナ装置の縦断面図である。

【図2】

該パッチアンテナ装置の平面図である。

【図3】

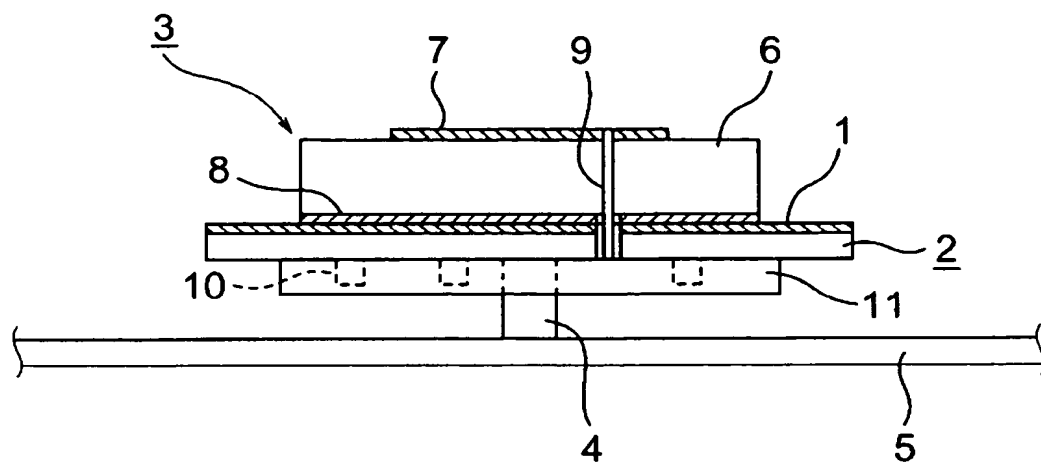
該パッチアンテナ装置の放射パターンを比較例と共に示す特性図である。

【符号の説明】

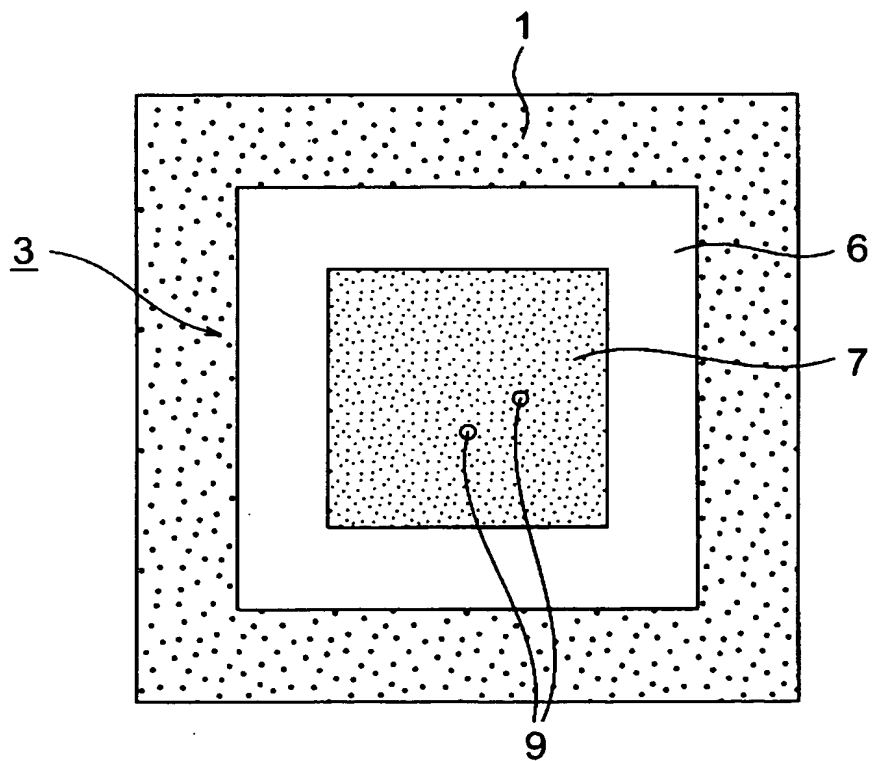
- 1 グラウンド面
- 2 回路基板
- 3 アンテナ素子
- 4 支柱
- 5 第2のグラウンド面
- 6 誘電体基板
- 7 パッチ電極
- 8 アース電極
- 9 給電ピン
- 10 低雑音増幅回路
- 11 シールドケース

【書類名】 図面

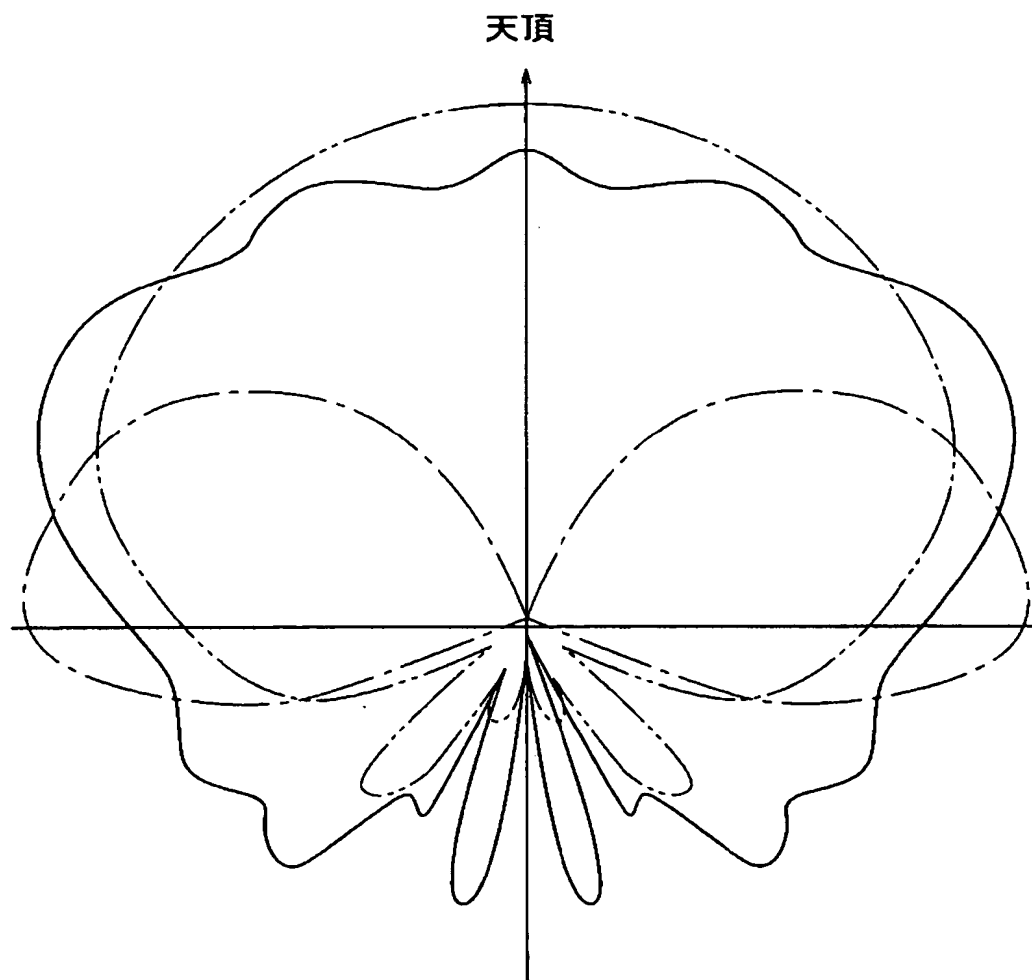
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 地上波や低仰角の衛星からの信号波を受信するのに好適なパッチアンテナ装置を提供すること。

【解決手段】 アンテナ素子 3 を載置した第 1 のグラウンド面 1 を、第 2 のグラウンド面 5 の上方に所定の間隔を存して配置し、第 1 のグラウンド面 1 を無給電アンテナとして動作させる。アンテナ素子 3 は、誘電体基板 6 と、誘電体基板 6 の上面に設けられたパッチ電極 7 と、誘電体基板 6 の下面のほぼ全面に設けられたアース電極 8 と、誘電体基板 6 を貫通してパッチ電極 7 に接続された給電ピン 9 とを備えている。第 1 のグラウンド面 1 は下面側に低雑音増幅回路 10 を有する回路基板 2 の上面に設けられた導電層からなり、第 1 のグラウンド面 1 の大きさや支柱 4 の高さを適宜設定することにより、給電時にパッチ電極 7 が励振される周波数と略同等な周波数で第 1 のグラウンド面 1 が励振されるようにした。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 1 0 5 4 0 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 1 0 0 9 8]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 7 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号
氏 名	アルプス電気株式会社